

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi dan Kedudukan Taksonomi Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*)

Sumatera utara adalah salah satu daerah di Indonesia yang mempunyai keanekaragaman hayati yang spesifik dan mempunyai beberapa *food additive* dari beberapa etnis yang ada. Salah satu jenis rempah yang pemanfaatannya masih digunakan sampai sekarang sebagai komoditas primer adalah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) (Siswadi, 2002).

Di Indonesia, tumbuhan rempah yang satu ini hanya terdapat di Kabupaten Toba Samosir dan Tapanuli Utara, Sumatera Utara, pada daerah berketinggian 1.500 m dpl. Selain di Sumatera Utara, andaliman yang masuk dalam famili Rutacea (keluarga jeruk – jeruk) terdapat di India, RRC, dan Tibet. Bentuknya mirip lada (merica) bulat kecil, berwarna hijau, tetapi jika sudah kering, agak kehitaman. Bila digigit tercium aroma minyak atsiri yang wangi dengan rasa yang khas getir sehingga merangsang produksi air liur (Siswadi, 2002).

Habitat tumbuh andaliman berada pada ekosistem >900 meter di atas permukaan laut, curah hujan 2500 mm per tahun, jumlah hari hujan 170 – 180 hari/tahun. Tipe tanah lempung berpasir. Habitat tanaman ini di daerah Humbang, Silindung, Toba Holbung, Kecamatan Parbuluan, Dairi. Belum pernah ada yang melaporkan dari daerah lain tentang tanaman andaliman. Di Tibet juga ada mirip andaliman, tetapi ada juga perbedaannya yang disebut *Sichuan Pepper*. Andaliman ini cocok jika diterjemahkan ke dalam bahasa Inggris dengan nama

Batak Pepper atau *Medan Pepper* (merica Medan). Di Jepang ada yang mirip andaliman yang disebut *Sansho* (*Zanthoxylum piperetum*). Tanaman ini sudah dikembangkan yang berguna sebagai *diaphoretic*, *antipasmodic*, *antidiarheic*, *stomavhic* dan *vermifuge*.

Nama lain dari andaliman adalah *Intir-intir* (Simalungun), *Tuba* (Karo), *Syarnyar* (Tapanuli Selatan). Andaliman termasuk dalam keluarga Rutaceae (jeruk-jerukan). Genus *Zanthoxylum* Tumbuhan semak perenial dengan tinggi mencapai 5 meter. Batang dan cabang berduri. Bunganya bunga lengkap. Bunga merupakan bunga majemuk berbatas yang memiliki 5 –7 daun kelopak, 5 – 6 benang sari, dan 3 – 4 putik masing-masing dengan 1 bakal biji, tanpa daun mahkota. Bunga lengkap yang dimiliki oleh andaliman memiliki panjang $\pm 3\text{mm}$. Bunga aksilar, majemuk terbatas, anak payung menggarpu majemuk, berkelamin dua, berwarna kuning pucat. Buahnya berbentuk kapsul, bulat hijau kecil seperti lada (merica), jika sudah tua berwarna merah. Tiap buah memiliki satu biji yang berwarna hitam (Wijaya, 2001 ; Siregar, 2003).

Bunga yang menjadi buah muncul di ranting, cabang atau batang utama. Buah sebesar biji merica berwarna hijau waktu muda dan berubah menjadi merah bila sudah matang (Simatupang dkk., 2001). Biji andaliman berwarna hitam, akan mencuat dari buah tua setelah 10 hari panen pada temperatur kamar. Andaliman yang dikonsumsi adalah buah beserta bijinya. Kebanyakan dijual dalam bentuk segar berwarna hijau yang tercampur buah berwarna merah sekitar 5 – 10 % (Simatupang dkk., 2004). Unikny bila buah tidak dipanen, ranting atau cabang tempat buah melekat tersebut menjadi kering dan mati, dan bila semua buah tidak

dipanen dari satu pohon, pohon stress lalu mati. Belum diteliti zat apa yang dikeluarkan buah andaliman yang meracuni pohonnya sendiri. Morfologi tanaman dan buah Andaliman dapat dilihat pada Gambar 1.

Menurut Hasairin (1994), tinggi tanaman andaliman adalah 3-8 m. Batang dan cabangnya merah, kasar beralur, berbulu halus dan berduri. Buahnya bulat hijau kecil dengan diameter $\pm 4\text{mm}$ (Tensiska, 2001). Andaliman mempunyai aroma dan rasa khas yang dapat merangsang produksi air liur. Hal ini karena tanaman andaliman memiliki sifat karminativum (Hasairin, 1994).

Daun majemuk menyirip dengan anak daun ganjil (3 - 11). Pada ibu tangkai daun terdapat duri dan sayap. Tata letak daun tersebar. Pucuk daun andaliman berwarna coklat kemerahan, berduri halus beraroma tajam. Batang dan ranting berduri tajam yang tidak sama besar ukurannya. Daunnya tersebar, bertangkai, majemuk menyirip beranak daun gasal, panjang 5-20 cm dan lebar 3-15 cm, memiliki kelenjar minyak. Tangkai daun bersayap dengan permukaan berduri, begitu pula dengan anak daun. Permukaan atas daun berwarna hijau mengkilat dan permukaan bawahnya hijau muda atau pucat, sedangkan pada daun muda permukaan bawahnya berwarna hijau kemerahan (Siregar, 2003 dan Wijaya 2001).

Menurut Sitanggang dan Habeahan (1999) ada tiga jenis andaliman yang terdapat di kawasan Danau Toba yaitu :

- a. Sihorbo : Buah besar, kurang aromatis dan produksi rendah.
- b. Simanuk : Buah kecil, aroma dan rasa lebih tajam dari si Horbo, produksi lebih tinggi.

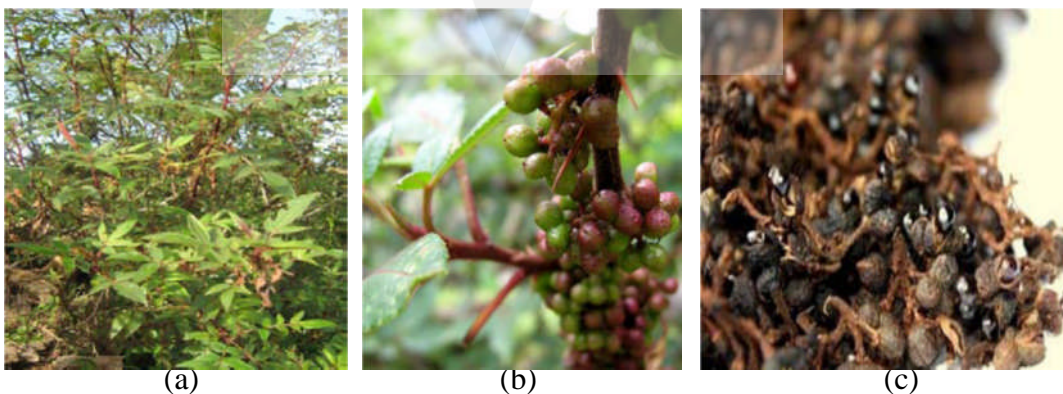
c. Sitanga : Aroma sangat tajam sehingga mirip bau keping alias *tanga*.

Produksi tinggi namun kurang disenangi masyarakat

Andaliman di Indonesia hanya dijumpai pada daerah Tapanuli, Sumatera Utara. Di Indonesia, tanaman ini tumbuh liar di pegunungan dengan ketinggian 1400 m di atas permukaan laut pada temperatur 15-18°C. Tanaman ini berasal dari daerah Himalaya Subtropis. Di dunia, tanaman ini tersebar antara lain di India Utara, Nepal, Pakistan Timur, Myanmar, Thailand, dan China (Wijaya, 1999; Hasairin, 1994).

Menurut Hsuan Keng (1978) dalam Wijaya (1999), kedudukan taksonomi andaliman adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Klass	: Angiospermae
Sub klass	: Dicotyledoneae
Ordo	: Rutales
Family	: Rutaceae
Genus	: <i>Zanthoxylum</i>
Spesies	: <i>Zanthoxylum acanthopodium</i> DC.



Gambar 1. (a) Morfologi Tanaman Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC)
 (b) Buah Tanaman Andaliman yang masih muda berwarna hijau
 (c) Buah Andaliman yang sudah berwarna coklat kehitaman
 (Sumber : Sibuea, 2002)

B. Kandungan senyawa Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC)

Andaliman adalah tanaman liar dan langka. Andaliman tumbuh pada ladang atau lahan bukaan baru di hutan belantara. Andaliman bukan ditanam, seperti cabai, merica, dan sayur mayur lainnya. Biasanya andaliman tumbuh begitu saja. Andaliman mengandung senyawa terpenoid yang mempunyai aktivitas antioksidan yang sangat bermanfaat bagi kesehatan dan berperan penting untuk mempertahankan mutu produk pangan dari berbagai kerusakan seperti ketengikan, perubahan nilai gizi serta perubahan warna dan aroma makanan. Tumbuhan yang mengandung terpenoid juga dapat dimanfaatkan sebagai antimikroba. Hal ini memberikan peluang bagi andaliman sebagai bahan baku senyawa antioksidan atau antimikroba bagi industri pangan dan farmasi (Wijaya, 2001).

Andaliman adalah sumbernya senyawa polifenolat, monoterpen dan seskuiterpen, serta kuinon. Selain itu dalam andaliman juga terdapat kandungan minyak atsiri seperti geraniol, linalool, cineol, dan citronellal yang menimbulkan kombinasi bau mint dan lemon. Sehingga jika dimakan meninggalkan efek menggetarkan alat pengecap dan menyebabkan lidah terasa kebal.

Menurut Katzer (2004) dalam penelitiannya menyatakan bahwa fraksi nonvolatil dari genus *Zanthoxylum* diidentifikasi mengandung senyawa flavonoid, terpen, alkaloid, *pyranoguinoline* alkaloid, *quaternary isoquinoline* alkaloid, *aporphyrine* alkaloid, dan beberapa jenis ligan. Ligan ini sendiri adalah senyawa yang diduga berperan sebagai antioksidan pada fraksi non volatil ekstrak andaliman.

Ekstrak kasar buah andaliman ini juga pernah dilaporkan memiliki aktivitas fisiologi yang aktif sebagai antioksidan dan antimikroba yang potensial. Hal ini berdasarkan hasil pengujian aktivitas antimikroba pada penelitian Siswadi (2002), yang menunjukkan bahwa ekstrak buah andaliman bersifat bakterisidal terhadap bakteri *Bacillus stearothermophilus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Vibrio cholera*, dan *Salmonella thypimurium*.

Selain kandungan senyawa tersebut, andaliman juga merupakan tanaman rempah yang memiliki kandungan fenolik. Fenolik berfungsi sebagai penyumbang radikal hidrogen atau dapat bertindak sebagai aseptor radikal bebas sehingga dapat menunda tahap inisiasi pada makanan. Menurut Suryanto dkk (2008), hasil ekstraksi dan kandungan total fenolik andaliman dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Ekstraksi dan Kandungan Total Fenolik Andaliman

Jenis Tanaman	Nama Ilmiah	Ekstrak	Rendemen (mg/g)
Andaliman	<i>Zanthoxylum acanthopodium</i>	Heksana	78,06±2,48
		Aseton	31,75±5,56
		Etanol	69,98±3,36

(Sumber : Suryanto dkk., 2008)

Menurut Parhusip (2004), efisiensi pelarut etil asetat dan rendemen ekstrak andaliman segar yang dihasilkan dengan menggunakan metode maserasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Efisiensi pelarut etil asetat dan rendemen ekstrak andaliman segar yang dihasilkan dengan menggunakan metode maserasi

Jenis Pelarut	Efisiensi pelarut (%)	Rendemen ekstrak andaliman segar (%)
Etil asetat	99,12	5,60

Saat ini andaliman diperhitungkan menjadi senyawa aromatik dan minyak esensial. Masyarakat Himalaya, Tibet dan sekitarnya menggunakan tanaman ini sebagai bahan aromatik, tonik, perangsang nafsu makan dan obat sakit perut (Hasairin, 1994). Manfaat lain buah andaliman berdasarkan penelitian adalah sebagai insektisida untuk menghambat pertumbuhan serangga *Sitophilus zeamais*. Efeknya berupa daya tolak makan serangga dan daya mengurangi makan selera serangga (Andayanie, 2000).

Salah satu jenis andaliman dari Cina diimpor oleh Amerika dan digunakan untuk mencegah penyebaran penyakit kanker pada tanaman jeruk (Katzer, 2004). Di Jepang, daun andaliman digunakan untuk pemberi aroma dan untuk dekorasi. Antioksidan ekstrak andaliman kemungkinan dapat dicoba diaplikasikan pada sistem akeous seperti minuman kaya β -karoten, sup, soto, minuman fungsional kaya rempah, minuman ringan, pada banyak minyak/lemak, produk pangan berlemak yang dipanggang serta produk pangan berlemak yang memiliki pH netral (Tensiska, 2001).

Hasil pengujian aktivitas antimikroba menunjukkan bahwa ekstrak buah andaliman bersifat bakterisidal terhadap bakteri *Bacillus stearothermophilus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Vibrio cholera*, dan *Salmonella thypimurium*. Selain itu andaliman juga mampu menghambat *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, dan *Staphylococcus thyposa* (Andayanie, 2000).

C. Pengertian Bakso

Di Indonesia, bakso yang sering dipasarkan umumnya dibuat dari daging sapi. Namun, sebenarnya bakso dapat dibuat dari berbagai jenis daging seperti daging ikan, daging ayam, daging kelinci, daging babi, bahkan daging ikan cucut. Karakteristik yang berbeda-beda dari setiap jenis daging tersebut tentunya berpengaruh terhadap pengolahan dan mutu bakso yang dihasilkan (Wicaksono, 2007).

Menurut SNI 01-3818-1995 bakso daging adalah produk makanan berbentuk bulatan atau lain, yang diperoleh dari campuran daging ternak dan pati atau sereal (Sutaryo dan Mulyani, 2004). Bakso sebagai produk olahan daging merupakan media kultur pertumbuhan yang ideal bagi mikroorganisme karena tingginya kadar air, kaya nutrisi dan memiliki pH yang mendekati netral (Sugiharti, 2009). Kandungan nutrisi dan kadar air yang tinggi, menyebabkan bakso memiliki masa simpan yang singkat yaitu hanya mampu bertahan 12 jam hingga maksimal 1 hari pada penyimpanan suhu ruang (Syamadi, 2002).

Bakso mempunyai kandungan nutrisi cukup baik terbuat dari daging sapi yang kadar proteinnya 20-22% dan kadar lemak 4,8% (*lean meat*) (Varnam and Sutherland, 1995). Protein berperan penting pada bakso karena merupakan pembentuk sistem emulsi karena protein merupakan emulsifier alami. Ada tiga protein yang berperan dalam pembentukan emulsi yaitu protein sarkoplasma yang larut air, aktin miosin yang larut garam dan protein lain seperti mioglobin (larut air dan garam) (Wilson, 1981).

Menurut Hammes dkk. (2003) daging merupakan komponen esensial dalam makanan manusia untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tubuh yang optimal karena kandungan zat gizi daging yang lengkap meliputi protein, lemak, air, karbohidrat, mineral dan vitamin. Daging menjadi sangat rentan terhadap kerusakan yang disebabkan oleh mikroorganisme.

Daging merupakan komponen utama karkas yang tersusun dari lemak, jaringan adipose tulang, tulang rawan, jaringan ikat dan tendon. Daging sapi berwarna merah terang atau cerah, mengkilap, dan tidak pucat. Secara fisik daging elastis, sedikit kaku dan tidak lembek. Jika dipegang masih terasa basah dan tidak lengket di tangan dan memiliki aroma daging sapi yang sangat khas (gurih). Kandungan protein daging sapi sebesar 18,8% dengan lemak total 14% (Soeparno, 1998).

Pada umumnya bahan baku utama bakso biasanya terbuat dari daging segar yang belum mengalami *rigormortis*. Daging yang digunakan menentukan mutu dari bakso (Sunarlim, 1992). Daging yang baik adalah daging fase *prerigor* sehingga *water holding capacity* masih tinggi (jumlah ATP yang masih banyak sehingga ikatan antar protein renggang) dan protein terekstrak lebih banyak dibandingkan pada fase berikutnya sehingga kemampuan emulsinya juga meningkat dan menghasilkan emulsi yang stabil.

Daging sapi fase *pre-rigormortis* memiliki daya ikat air yang tinggi, dalam arti kemampuan protein daging mengikat dan mempertahankan air tinggi sehingga menghasilkan bakso dengan kekenyalan tinggi. Hal ini didukung oleh perubahan daging sapi fase *pre-rigormortis* ke *rigormortis* selama penggilingan,

pencampuran, penghalusan, pencetakan dan perebusan sangat memacu kekenyalan bakso. Pada kondisi perubahan fase ini, disamping daya ikat air-protein tinggi, protein aktin dan miosin belum saling berinteraksi menjadi aktomiosin, pH cukup tinggi, akumulasi asam laktat cukup rendah dan tekstur tidak lunak (Prastuti, 2010).

Karakteristik bakso sapi yang disukai oleh konsumen berdasarkan survei yang dilakukan Andayani (1999) adalah rasanya gurih (sedang), agak asin, rasa daging kuat, berwarna abu-abu pucat atau muda, beraroma daging rebus, teksturnya empuk dan kenyal, bentuk bulat dengan ukuran sedang (diameter 3 -5 cm).

D. Standar Mutu Bakso

Bakso sebagai salah satu produk industri pangan, memiliki standar mutu yang telah ditetapkan. Menurut Wibowo (2005), cara paling mudah untuk menilai mutu bakso adalah dengan menilai mutu sensoris atau mutu organoleptiknya. Paling tidak parameter utama yang perlu dinilai adalah kenampakan, warna, bau, rasa dan tekstur. Kriteria mutu sensori bakso dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Mutu Sensori Bakso

Parameter	Bakso Daging
Penampakan	Bentuk bulat halus, berukuran seragam, bersih, dan cemerlang, tidak kusam. Sedikit pun tidak tampak berjamur dan tidak berlendir.
Warna	Cokelat muda cerah atau sedikit agak kemerahan atau cokelat muda hingga cokelat muda agak keputihan atau abu-abu. Warna tersebut merata tanpa warna lain yang mengganggu (jamur)
Bau	Bau khas daging segar rebus dominan, tanpa bau tengik, asam, basi atau busuk. Bau bumbu cukup tajam
Rasa	Rasa lezat, enak, rasa daging dominan dan rasa bumbu cukup menonjol tapi tidak berlebihan. Tidak terdapat rasa asing yang mengganggu
Tekstur	Tekstur kompak, elastis, kenyal tetapi tidak liat atau membal, tidak ada serat daging, tidak lembek, tidak basah berair dan tidak rapuh

(Sumber : Wibowo, 2005)

Adapun standar mutu bakso menurut Standar Nasional Indonesia 01-3818-1995 yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Syarat mutu bakso daging SNI 01-3818-1995

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal, khas daging
1.2	Rasa	-	Gurih
1.3	Warna	-	Normal
1.4	Tekstur	-	Kenyal
2	Air	% b/b	Maks 70,0
3	Abu	% b/b	Maks 3,0
4	Protein	% b/b	Min 9,0
5	Lemak	% b/b	Maks 2,0
6	Boraks	-	Tidak boleh ada
7	Bahan tambahan makanan		
8	Cemaran Logam		
8.1	Timbal (Pb)	mg / kg	Maks 2,0
8.2	Tembaga (Cu)	mg / kg	Maks 20,0
8.3	Seng (Zn)	mg / kg	Maks 40,0
8.4	Timah (Sn)	mg / kg	Maks 40,0
8.5	Raksa (Hg)	mg / kg	Maks 0,03
9	Cemaran Arsen (As)	mg / kg	Maks 1,0
10	Cemaran mikrobial		
10.1	Angka lempeng total	Koloni / g	Maks 1×10^5
10.2	Bakteri bentuk coli	APM / g	Maks 10
10.3	<i>Escherichia coli</i>	APM / g	Maks 10
10.4	<i>Enterococci</i>	Koloni / g	Najis 1×10^3
10.5	<i>Clostridium perfringens</i>	Koloni / g	Maks 1×10^2
10.6	<i>Salmonella</i>	-	Negatif
10.7	<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni / g	Maks 1×10^2

(Sumber : SNI, 1995)

E. Bahan Baku Bakso

E.1 Tepung Tapioka

Salah satu bahan pengisi yang biasa digunakan dalam pembuatan bakso adalah tepung tapioka. Menurut Rusmono (1983), tepung tapioka merupakan hasil ekstraksi pati ubi kayu yang telah mengalami proses pencucian dan dilanjutkan dengan pengeringan. Tepung berpati ini dapat digunakan untuk meningkatkan

daya mengikat air karena mempunyai kemampuan menahan air selama proses pengolahan dan pemanasan. Disamping itu, tepung berpati dapat mengabsorpsi air dua sampai tiga kali dari berat semula sehingga adonan bakso menjadi lebih besar (Ockerman, 1983).

Pati adalah polimer D-glukosa dan ditemukan sebagai karbohidrat simpanan dalam tumbuhan. Pati terdapat sebagai butiran kecil dengan berbagai ukuran dan bentuk yang khas untuk setiap spesies tumbuhan. Pati akar dan umbi (kentang, ketela dan tapioka) membentuk pasta sangat kental dan mengandung bagian-bagian panjang. Pasta ini biasanya jernih dan pada pendinginan hanya membentuk gel yang lunak (de Mann, 1989).

Pati yang diekstrak dari singkong adalah tepung tapioka. Usia atau kematangan dari singkong perlu dipertimbangkan untuk memperoleh pati dari singkong tersebut. Dari segi biaya produksi, penggunaan tepung tapioka sebagai bahan pengisi akan menambah keuntungan. Cita rasa dan tekstur bakso pun dapat disukai konsumen. Untuk menghasilkan bakso yang berkualitas baik, penggunaan tapioka disarankan maksimal 50%. Semakin banyak tapioka yang ditambahkan, kekenyalan bakso semakin menurun dan kandungan proteinnya semakin rendah.

Besar granula pati tapioka berkisar antara 3-3,5 mikron (Radly 1976 diacu dalam Febrianata 2006) dengan suhu gelatinisasi berkisar antara 52-64 °C (Osman 1967 diacu dalam Febrianata 2006). Tapioka memiliki sifat yang sangat mirip dengan amilopektin karena tapioka sebagian besar terdiri atas amilopektin. Sifat-sifat amilopektin yaitu: a) dalam bentuk pasta amilopektin menunjukkan penampakan yang sangat jernih sehingga dapat meningkatkan mutu penampilan

produk akhir, b) pada suhu normal pasta dari amilopektin tidak mudah menggumpal dan kembali menjadi keras, c) mempunyai daya perekat yang tinggi sehingga pemakaian pati dapat dihemat (Tjocroadikosoemo, 1986).

Menurut Forrest dkk (1975), penambahan bahan pengisi seperti tepung tapioka dimaksudkan untuk mereduksi penyusutan selama pemasakan, memperbaiki stabilitas emulsi, meningkatkan cita rasa, memperbaiki sifat irisan dan mengurangi biaya produksi.

Adapun standar mutu tepung tapioka dari Standar Nasional Indonesia dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Standar mutu tepung tapioka menurut SNI 01-3451-1994

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan		
			Mutu I	Mutu II	Mutu III
1.	Kadar Air	%	Maks 15	Maks 15	Maks 15
2.	Kadar Abu	%	Maks 0,60	Maks 0,60	Maks 0,60
3.	Serat dan benda asing	%	Min 94,5	Min 0,60	Maks 0,60
4.	Derajat putih	%	Min 94,5	Min 92	Min <92
5.	Derajat asam	Volume NaOH 1N / 100 g	Maks 3	Maks 3	Maks 3

(Sumber : SNI, 1994)

E.2 Es atau Air Es

Salah satu tujuan penambahan es atau air es pada produk emulsi daging adalah menurunkan panas produk yang ditimbulkan oleh gesekan selama penggilingan (Ockerman, 1983). Jika panas pada proses penggilingan berlebih maka emulsi akan pecah dan produk tidak akan bersatu selama pemasakan (Aberle dkk., 2001). Tujuan penambahan es pada pembentukan emulsi daging untuk melarutkan garam dan mendistribusikannya secara merata ke seluruh

bagian daging, memudahkan ekstraksi protein serabut otot, membantu pembentukan emulsi dan mempertahankan suhu adonan agar tetap rendah akibat pemanasan mekanis (Pearson dkk., 1984).

E.3 Bumbu

Bahan tambahan yang ditambahkan ke dalam komposisi suatu produk untuk memproduksi citarasa produk tersebut adalah bumbu. Tujuan utama penambahan bumbu adalah untuk meningkatkan citarasa produk yang dihasilkan dan sebagai bahan alami (Farrel, 1990). Bawang putih dan lada digunakan pada beberapa resep produk daging seperti bakso (Aberle dkk., 2001).

E.3.1 Garam dapur (NaCl)

Bahan garam yang ditambahkan pada daging yang digiling akan meningkatkan protein miofibril yang terekstraksi. Protein ini memiliki peranan penting sebagai pengemulsi (Aberle dkk., 2001). Fungsi garam sebagai penambah dan meningkatkan rasa serta dapat memperpanjang masa simpan (*shelf-life*) produk. Sebaiknya penambahan garam tidak kurang dari 2% karena konsentrasi garam yang kurang dari 1,8% akan menyebabkan rendahnya protein yang terlarut (Sunarlim, 1992). Garam juga menentukan tekstur bakso karena dapat meningkatkan kelarutan protein daging. Garam yang ditambahkan tidak kurang dari 2% karena jika garam kurang protein yang terlarut akan rendah.

E.3.2 Gula

Gula lebih banyak berperan memberikan cita rasa dari pada mengawetkan produk. Meskipun demikian pemakaian gula akan menyebabkan bakteri-bakteri

asam berkembang, terutama bakteri-bakteri yang dapat memfermentasi gula menjadi asam dan alkohol. Dengan timbulnya asam dan alkohol diharapkan akan dapat memperbaiki citarasa produk (Hadiwiyoto 1993).

E.3.3 Bawang Putih

Bawang putih termasuk salah satu familia *Liliaceae* yang populer di dunia ini dengan nama ilmiahnya *Allium sativum* L. Kandungan bawang putih antara lain air mencapai 60,9-67,8%, protein 3,5-7%, lemak 0,3%, karbohidrat 24,0-27,4% dan serat 0,7%, juga mengandung mineral penting dan beberapa vitamin dalam jumlah tidak besar (Wibowo 1999). Bawang putih dikenal sebagai bumbu maupun obat-obatan (Ashari 1995 diacu dalam Jauharti 1997).

E.3.4 Lada

Lada (*Piper nigrum* L) merupakan tanaman serba guna dimana buahnya dapat dimanfaatkan sebagai bumbu dalam berbagai masakan. Tujuan penambahan lada adalah sebagai pemberi aroma sedap, menambah kelezatan, dan memperpanjang daya awet makanan (Sarpian, 1999).

E.4 *Sodium Tripolifosfat*

Penambahan *sodium tripolifosfat* dengan konsentrasi 0,1 % sampai 0,2 % saja sudah cukup bagus untuk mengenyalkan bakso (Anang, 2006). Sodium tripolifosfat merupakan garam yang efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Pada produk hasil perikanan, garam STPP biasanya digunakan pada proses pendinginan, pencucian atau pembekuan (Hadiwiyoto, 1993). Adapun syarat penggunaan bahan tambahan makanan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Penggunaan bahan tambahan makanan pada produk pangan

Nama bahan makanan tambahan		Jenis / Bahan makanan	Batas maksimum penggunaan
Bahasa Indonesia	Bahasa Inggris		
Sodium Tripolifosfat	Sodium Tripoliphosphat	Daging olahan, daging hewan	3g/kg, tunggal atau campuran dengan fosfat lain
Asam Asetat	Acetic acid	Sardin, ikan sejenis sardin kalengan, kaldu	Secukupnya

(Sumber : SNI, 1995)

F. Tahap Pembuatan Bakso

Pada pembuatan bakso daging tahapan proses yang umum dilakukan sebagai berikut :

F.1 Penghancuran daging

Tujuan penghancuran daging adalah untuk memperluas permukaan daging, sehingga protein yang larut dalam garam mudah terekstrak keluar, kemudian jaringan lemak akan berubah menjadi mikropartikel (Wong, 1989 diacu dalam Damuringrum, 2002). Pada proses pencincangan perlu ditambahkan es atau air sebanyak 20 % dari berat adonan agar menghasilkan emulsi yang baik dan mencegah kenaikan suhu akibat gesekan (Winarno dan Rahayu, 1994). Suhu yang tinggi hingga lebih dari 22 °C akan mengakibatkan pecahnya emulsi sehingga lemak dan air akan terpisah selama pemasakan akibat terdenaturasinya protein (Wilson, 1981 diacu dalam Damuringrum, 2002).

F.2 Pembuatan Adonan

Pembuatan adonan dapat dilakukan dengan mencampurkan seluruh bahan, lalu menghancurkannya atau dengan menghancurkan daging giling kemudian mencampurkannya dengan seluruh bahan (Damuringrum, 2002). Agar bakso yang dihasilkan bagus, daging lumat digiling lagi bersama-sama es batu dan garam, baru kemudian ditambahkan bahan lain. Garam dapur dapat pula ditambahkan bersama-sama bumbunya. Kemudian tepung tapioka ditambahkan sambil dilumatkan hingga diperoleh adonan yang homogen. Untuk membuat adonan ini dapat digunakan tangan, alat pengaduk yang digerakkan dengan tangan atau dengan mesin bertenaga listrik (*Meat stirrer* atau *mixer* atau *silent cutter*). Makin tinggi kecepatan mesin, makin bagus adonan yang terbentuk. Jika alat yang digunakan berkecepatan rendah, sebaiknya jumlah es yang digunakan sedikit lebih banyak (Wibowo, 2005).

F.3 Pencetakan

Pencetakan dilakukan dengan cara dibentuk bulatan-bulatan dengan ukuran yang dikehendaki. Bagi mereka yang sudah mahir, maka dalam membuat bola bakso ini cukup dilakukan dengan mengambil segenggam adonan lalu diremas-remas dan ditekan kearah ibu jari. Adonan yang keluar dari ibu jari dan telunjuk membentuk bulatan lalu diambil dengan sendok (Wibowo, 1999).

F.4 Pemasakan

Pemanasan menyebabkan molekul protein terdenaturasi dan mengumpul membentuk suatu jaring-jaring. Kondisi optimum untuk pembentukan gel adalah pada kadar garam 0,6 M, pH 6 dan suhu 65 °C (Pomeranz, 1991). Untuk mendapatkan kekuatan gel yang maksimum, bakso harus dijendalkan dengan cara direndam dalam air dengan suhu 28-30 °C selama 1-2 jam atau pada suhu air 40-45 °C selama 20-30 menit (Damuringrum, 2002).

Pemasakan bakso umumnya dilakukan dengan air yang mendidih (Tarwotjo dkk., 1971) dan dapat pula dilakukan dengan cara "*blanching*" dengan uap air panas atau air panas pada suhu 85-90 °C. Pengaruh pemasakan ini terhadap adonan bakso adalah terbentuknya struktur produk yang kompak. Menurut Wibowo (1999) menyatakan bahwa bakso yang sudah mengapung di permukaan air berarti bakso sudah matang dan perebusan dapat dihentikan. Setelah cukup matang, bakso diangkat dan ditiriskan sambil didinginkan pada suhu ruang.

G. Defenisi dan Macam-Macam Ekstrak Tumbuhan

Proses ekstraksi merupakan proses penarikan zat pokok yang diinginkan dari bahan mentah obat dengan menggunakan pelarut yang dipilih tempat zat yang diinginkan larut. Ekstrak merupakan sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau hewani. Kemudian, semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlukan

sedemikian rupa hingga memenuhi bahan baku yang telah ditetapkan (Ansel, 1989).

Menurut Voight (1984), berdasarkan atas sifatnya, ekstrak dapat dikelompokkan menjadi 3 yaitu ekstrak encer (*extraum tenue*) dimana sediaan ini memiliki konsentrasi seperti madu dan dapat dituang, ekstrak kental (*extraum spissum*), sediaan ini liat dalam keadaan dingin dan tidak dapat dituang dan ekstrak kering (*extracum siccum*), dimana sediaan ini memiliki konsentrasi kering dan mudah digosokkan. Melalui penguapan cairan pengekstraksi dan pengeringan, sisanya akan membentuk suatu produk yang sebaliknya memiliki kandungan lembab yang tidak lebih dari 5%.

Menurut Darwis (2000), beberapa metode yang banyak digunakan untuk ekstraksi bahan alam antara lain :

1 . Maserasi

Maserasi adalah proses ekstraksi simplisia yang menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengadukan pada suhu ruangan. Prosedurnya dilakukan dengan merendam simplisia dalam pelarut yang sesuai dalam wadah tertutup. Pengadukan dilakukan dengan meningkatkan kecepatan ekstraksi. Kelemahan dari maserasi adalah prosesnya membutuhkan waktu yang cukup lama. Ekstraksi secara menyeluruh juga dapat berpotensi hilangnya metabolit. Selain itu, beberapa senyawa tidak terekstraksi secara efisien jika kurang terlarut pada suhu kamar. Ekstraksi secara maserasi dilakukan pada suhu kamar sehingga tidak menyebabkan degradasi metabolit yang tidak tahan panas.

2. Perkolasi

Perkolasi adalah proses mengekstraksi senyawa terlarut dari jaringan selular simplisia dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna yang umumnya dilakukan pada suhu ruangan. Perkolasi cukup baik untuk ekstraksi pendahuluan maupun dalam jumlah besar.

3. Soxhklet

Soxhklet adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru umumnya dilakukan dengan soxhklet sehingga terjadi ekstraksi kontinyu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik.

4. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada suhu titik didihnya selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendinginan balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali senyawa yang diekstraksi akan larut atau ekstraksi dapat dikatakan sempurna. Kekurangan yang utama dari metode ini adalah terdegradasinya komponen yang tidak tahan panas.

5. Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada suhu yang lebih tinggi daripada suhu ruangan, yaitu secara umum dilakukan pada suhu 40-50 °C.

6. Infusa

Infusa adalah ekstraksi dengan pelarut air pada suhu penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih), suhu terukur (96-98 °C) selama waktu tertentu (15-20 menit).

7. Dekok

Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama dan suhu sampai titik didih air.

H. Prinsip ekstraksi dan sifat pelarut yang sering digunakan

Prinsip ekstraksi adalah zat yang akan diekstrak hanya dapat larut dalam pelarut yang digunakan, sedangkan zat lainnya tidak akan larut. Proses perpindahan komponen bioaktif dari dalam bahan ke pelarut terjadi secara difusi. Proses difusi merupakan perubahan secara spontan dari fase yang memiliki konsentrasi lebih tinggi menuju konsentrasi lebih rendah. Proses ini akan terus berlangsung selama komponen bahan padat yang dipisahkan menyebar diantara kedua fase. Proses difusi akan berakhir jika kedua fase berada dalam kesetimbangan, yaitu apabila seluruh zat sudah terlarut di dalam zat air dan konsentrasi larutan yang terbentuk menjadi seragam.

Sifat penting yang harus diperhatikan dalam ekstraksi adalah kepolaran senyawa dilihat dari gugus polarnya. Suatu senyawa menunjukkan kelarutan yang berbeda-beda pada pelarut yang berbeda. Bahan dan senyawa kimia akan mudah larut pada pelarut yang relatif sama kepolarannya. Semakin besar konstanta dielektrik, maka pelarut tersebut semakin polar. Teknik ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan metode ekstraksi maserasi dengan

perendaman bahan menggunakan pelarut tertentu. Pelarut yang digunakan adalah pelarut semi-polar yaitu etil asetat dengan rumus molekul $C_4H_8O_2$. Beberapa pelarut organik dan sifat fisiknya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pelarut organik dan sifat fisiknya

Jenis Pelarut	Titik didih ($^{\circ}C$)	Titik beku ($^{\circ}C$)	Konstanta dielektrik
Heksana	68	-94	1,8
Dietil eter	35	-116	4,3
Kloroform	61	-64	4,8
Etil asetat	77	-84	6,0
Aseton	56	-95	20,7
Etanol	78	-117	24,3
Metanol	65	-98	32,6
Air	100	0	80,2

(Sumber : Nur dan Adijuwana , 1989)

I. Hipotesis

Penggunaan ekstrak andaliman mampu memperpanjang masa simpan bakso pada suhu ruang $27^{\circ}C$. Konsentrasi 5% ekstrak andaliman merupakan konsentrasi optimal untuk dapat memperpanjang masa simpan bakso pada suhu ruang $27^{\circ}C$.